Chirurgische Universitätsklinik und Poliklinik
Klinik B (Thorax- und Kardiovaskuläre Chirurgie)
Direktor: Professor Dr. W. Bircks

Hämodynamische Auswirkung auf das Herz und die herznahen Gefäße in Folge von Mediastinaltumoren

Dissertation
zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf

vorgelegt von
Ahmed Al-Deri

~~1984~~
1983

UNIV.
LIBRARY
ASU

Chirurgische Universitätsklinik und Poliklinik
Klinik B (Thorax- und Kardiovaskuläre Chirurgie)
Direktor: Professor Dr. W. Bircks

Hämodynamische Auswirkung auf das Herz und die herznahen Gefäße in Folge von Mediastinaltumoren

Dissertation

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf

vorgelegt von
Ahmed Al-Deri

1981

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Uiversität Düsseldorf

Referent gez.: Herr Prof. Dr. Schulte

Korreferent gez.: Herr Priv.-Doz. Dr.Goeckenjan

Tag der mündlichen Prüfung: 21 Januar 1983

Meine lieben Eltern gewidmet

Meine aufrichtiger Dank für die
hilfreiche Beratung und Unterstützung
bei der Erstellung der vorliegenden
Dissertation gilt meinem Doktorvater,
Hernn Professor Dr. H. D. Schulte

INHALTSVERZEICHNIS Seite

1.	Einleitung und Fragestellung	1
2.	Topographie und Anatomie des Mediastinums	3
3.	Mediastinaltumoren	5
3.1.	Klassifizierung	5
3.2.	Lokalisation	7
3.3.	Klinik	8
3.4.	Diagnostik	11
4.	Hämodynamische Auswirkung auf das Herz und die herznahen Gefäße	14
4.1.	Definition und Ursachen	14
4.2.	Symptome	15
4.3.	Spezielle Untersuchungsmethoden	16
5.	Beobachtungsgut	20
6.	Diskussion	38
7.	Zusammenfassung	46
8.	Literaturverzeichnis	48

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41543915_0055

1. Einleitung und Fragestellung

Chirurgen als auch Internisten werden immer wieder mit der Diagnose von Mediastinaltumoren konfrontiert, obwohl ihre Zahl im Vergleich zu Geschwülsten anderer Organe verhältnismäßig klein ist. Aber gerade ihre Seltenheit läßt sie oft lange unerkannt und führt die Patienten erst bei Auftreten von Komplikationserscheinungen zum Arzt.

Wenn man in der Klinik von Mediastinaltumoren spricht, so sind damit nicht nur jene Geschwülste gemeint, die sich aus pathologisch-anatomischer Sicht aus den drei Keimblättern entwickeln und genetisch sehr vielfältig sein können, sondern auch Pseudotumoren und cystische Fehlbildungen werden unter diesem Begriff zusammengefaßt. Auch Metastasen benachbarter Organe können sich wegen der zahlreich vorhandenen Lymphknoten im Mediastinum dort leicht ausbilden. Ebensowenig darf die Manifestierung von Systemerkrankungen in diesem Bereich vergessen werden.

Legt man die von WASSNER (1970) zusammengestellte Sammelstatistik von 1531 Mediastinaltumoren zugrunde, so muß man davon ausgehen, daß der größte Teil der Tumoren Mischgeschwülste, vor allem Teratoide (24,1%) sind. Es folgen diesen die Neubildungen von Nervengewebe (13,8%). Fast genauso hoch liegt die Zahl der Tumoren, die von der Glandula thyreoidea (13,7%) und dem Thymus (12,9%) gebildet werden. Bei weitem seltener finden sich nach Angaben WASSNERS Fernmetastasen und Pseudogeschwülste, ebenso wie Sarkome, Karzinome und Lymphogranulomatosen.

Bei der Diagnose Mediastinaltumor muß also berücksichtigt werden, daß es sich hierbei um, wenn auch nicht immer primär, so doch potentiell maligne

Geschwülste handeln kann. Damit ist eine frühzeitige Erkennung von größter Bedeutung und entscheidet oft darüber, ob die Therapie mit einer radikalen Exstirpation des Tumors eingeleitet werden kann, oder ob bei inoperablen Prozessen eine palliative Teilresektion, Röntgentiefenbestrahlung oder Chemotherapie die Mittel der Wahl sind.

Im Zusammenhang mit der Indikation zur Operation findet man in der Literatur mehrere Fallbeschreibungen, in denen über eine von Mediastinaltumoren verursachte Kompression von Herz und herznahen Gefäßen berichtet wird. SCHOTTE und SCHRAMM (1976), ABUBA et al. (1977) und ALDOR et al. (1979) beobachteten als Folge einer solchen Einengung des Herzens oder der A. pulmonalis pathologische Druckwerte bei der Rechtsherzkatheterisierung und bis zur kardialen Dekompensation führende Verläufe.

Die vorliegende Arbeit befaßt sich mit der hämodynamischen Auswirkung auf das Herz und die herznahen Gefäße in der Folge von Mediastinaltumoren. Es soll untersucht werden, in wieweit Patienten mit einem Mediastinaltumor zugleich eine Veränderung der Hämodynamik durch Kompression des Herzens oder der benachbarten großen Gefäße aufweisen.

2. Topographie und Anatomie des Mediastinums

Wegen der Bedeutung der Lagebeziehung zwischen Tumoren und Organen des Mediastinums soll auf die topographisch-anatomischen Verhältnisse kurz eingegangen werden.

Als Mediastinum bezeichnet man den Raum zwischen den beiden Blättern der Pleura mediastinalis in der Mitte des Thorax. Es erfährt seine Begrenzungen nach dorsal durch die Wirbelsäule und die Rippenhälse, nach ventral durch das Sternum. Der Abschluß nach kaudal wird durch das Zwerchfell gebildet. Nach kranial ist das Mediastinum nicht scharf begrenzt, sondern geht in die Halsweichteile ohne schützende Grenzen über.

Zur besseren Übersicht und Darstellung teilt man das Mediastinum in folgende Bereiche ein:

1. Vorderes - oberes Mediastinum:

   Es wird ventral durch die obere Hälfte des Sternums begrenzt, kranial geht es in Höhe des Jugulums in die mediane Halsregion über, nach kaudal reicht es bis zur Perikardumschlagsfalte über den großen Arterien.

2. Vorderes - unteres Mediastinum:

   Es liegt zwischen der Rückseite der unteren Sternumhälfte und der Vorderseite des Herzens und des Herzbeutels. Die Begrenzung zwischen oberem und unterem Mediastinum ist in der Höhe der Bifurkation zu denken.

3. Zentrales oder mittleres Mediastinum:

   Hiermit wird vorwiegend der Raum bezeichnet, der vom Herzen und vom Perikard eingenommen wird.

4. Hinteres Mediastinum:

   Seine ventrale Begrenzung wird durch das Herz und das Perikard gebildet, nach dorsal wird der Raum durch die Brustwirbelsäule und die Rippenhälse abgeschlossen.

Zu den Strukturen, die sich im vorderen Mediastinum befinden, zählen der Thymus, der Arcus aortae, die rechte und linke A. pulmonalis, die Trachea und Hauptbronchien und die Nn. phrenici. Im zentralen Bereich liegt das Herz und das Perikard. Durch das hintere Mediastinum verlaufen der Oesophagus, die Aorta thoracica, die V. azygos und die V. hemiazygos, die Nn. vagi und der Ductus thoracicus.

Des weiteren gehören zahlreiche, viscerale Lymphknoten dem Mediastinum an. Im vorderen - oberen Abschnitt wird der Thymus, der Herzbeutel und die Pleura parietalis durch die Noduli lymphatici mediastinales anteriores drainiert, das hintere Mediastinum mit Oesophagus, Zwerchfell und Herzbeutel ist Einzugsgebiet der Nn. l. mediastinales posteriores. Von Bedeutung sind auch die Nn. l. tracheales und die Nn. l. tracheobronchiales, welche an der Luftröhre bzw. Bifurcatio tracheae gruppiert sind und die Lymphe aus den Hiluslymphknoten aufnehmen.

3. Mediastinaltumoren

3. 1. Klassifizierung

Der Begriff des Mediastinaltumors ist anatomisch-histologisch nicht exakt, da die Mediastinaltumoren ihren Ausgangspunkt nicht vom Mediastinum selbst, sondern aus den in seinen verschiedenen Abschnitten befindlichen Organen nehmen. Eine Einteilung der Mediastinaltumoren nach dem Gesichtspunkt gut- oder bösartig ist ebenfalls ungenügend, da benigne Tumoren aufgrund ihrer oft klinisch bedrohlichen Symptome, wie zum Beispiel der Kompression großer Gefäße, zu erheblichen Einschränkungen der Vitalfunktionen führen können. Es scheint daher am sinnvollsten, die von BAUER und STOFFREGEN erstellte Einteilung zu übernehmen, die von einer Unterscheidung der Gewebearten ausgeht.

1. Autochtone Tumoren des Mediastinums
2. Teratoide Geschwülste
3. Zysten versprengter Organanlagen
4. von Nachbarorganen ausgehende Mediastinaltumoren
5. Mediastinaltumoren bei generalisierter Tumorbildung
6. Spezifische und unspezifische Pseudotumoren des Mediastinums

Die zu den autochtonen Tumoren zählenden Lipome, Fibrome, Myome, Xanthome, Myxome und Lymphangiome, vor allem aber Chondrome, Mischformen und Hämangiome entarten in etwa 10 % der Fälle bösartig.

Die Gruppe der teratoiden Geschwülste wird hauptsächlich von den Teratomen gebildet, dazu gehören auch Epidermoid- und Dermoidzysten und Chorionepitheliome. Die letztgenannten treten in überwiegender Zahl bei Frauen auf und neigen zu rascher Metastasenbildung.

Als Folge versprengter Organanlagen werden im Mediastinum Zysten mit Bronchial-, Magen- oder Darmschleimhaut und in der Nähe des Perikard Mesothelzysten gefunden.

Zu den von Nachbarorganen ausgehenden Tumoren des Mediastinums gehören hauptsächlich neurogene Geschwülste vor allem im hinteren Mediastinum und die meist im Kindesalter beobachteten Sympathogoniome und Sympatikoblastome. Zu dieser Gruppe zählen auch die aus der Oesophaguswand entstehenden Leiomyome und natürlich auch die dystopischen Neubildungen der Schilddrüse und des Thymus.

Unter dem Begriff Mediastinaltumor bei generalisierter Tumorbildung werden die Geschwülste bei Morbus Hodgkin, und Neurofibromatose Recklinghausen, die blastomatösen Erkrankungen des blutbildenden Systems und die Metastasen anderer bösartiger Tumoren zusammengefaßt.

Gegenüber den echten Tumoren zu unterscheiden sind die als Pseudotumoren imponierenden Veränderungen bei Tuberkulose, Morbus Boeck und Lues mit mediastinaler Lymphknotenschwellung, sowie Zwerchfellhernien und Aussackungen der thorakalen Aorta (Aneurysma).

3.2. Lokalisation

Die Tabelle 1 zeigt eine von MÜLLY aufgestellte Übersicht über die Häufigkeit der Mediastinaltumoren entsprechend ihrer Lage im Mittelfell.

Tab. 1: Lokalisation der Mediastinaltumoren

1. Vorderes Mediastinum

Kranial:

a. Benigne und maligne Strumen
b. Thymustumoren
c. Parathyreoidea - Adenome
d. Lymphangiome
e. Benigne und maligne Bindegewebsgeschwülste: Lipome, Sarkome, Angiome

Kaudal:

a. Perikardiale und Pleurazysten
b. Morgagnische und Larreysche Hernie
c. Hiatushernie

2. Mittleres Mediastinum:

a. Lymphknotenmetastasen von Bronchialkarzinomen
b. Geschwülste des lymphatischen Systems: Lymphome, Lymphogranulome, Lymphosarkome
c. Teratoide Zysten
d. Zysten, die sich vom Bronchialsystem ableiten
e. Granulome verschiedener Genese: Tuberkulose, Morbus Boeck, Morbus Hodgkin

3. Hinteres Mediastinum:

Kranial:

a. Neurogene Geschwülste
b. Chondrome
c. Strumen (Ausnahmen)

Kaudal:

a. Sekundäre Karzinome in Lymphknoten
b. Zysten, die sich vom Gastrointestinalsystem ableiten
c. Zysten des Canalis neuroentericus
d. Oesophagustumoren

4. Tumoren, die überall im Mediastinum lokalisiert sein können:

   a. Lipome,
   b. Fibrome, Fibrosarkome
   c. Xanthome
   d. Lymphangiome oder zystische Hygrome
   e. Hämangiome

3.3. Klinik der Mediastinaltumoren

a. Alter und Geschlechtsverteilung

Ein typisches Alter für die gutartigen oder bösartigen Tumoren des Mediastinums kann nicht angegeben werden, da die Geschwülste aus sehr unterschiedlichen und zahlreichen Gewebearten ihren Ursprung nehmen. Nach Angabe von HASSE und WEISSNER ist kein Alter vor Mediastinaltumoren sicher, da solche, vor allem Sympathogoniome und Sympathikoblastome, auch schon bei Kindern in den ersten Lebensjahren beobachtet werden.

GANZ und VIETEN schreiben, daß Geschwülste des Mittelfells, Malignome wie Benignome, an keine besondere Geschlechtsverteilung gebunden sind. Als Ausnahne dieser Tatsache muß das Chorionepitheliom angesehen werden, welches sich vorwiegend bei Frauen findet. Alle übrigen Tumoren des Mediastinums sind

nach den bisherigen Untersuchungen geschlechtlich gleichverteilt.

b. Symptomatik

Es gibt viele Mediastinaltumoren, die ihren Trägern lange Zeit keine Beschwerden verursachen, da sie sich im elastischen, lockeren Gewebe des Mediastinums ohne Behinderung ausdehnen können. Die von ihnen ausgehenden Beschwerden sind am Anfang oft uncharakteristisch und abhängig von der Größe und Lokalisation der Geschwulst. In der Regel sind die ersten klinischen Symptome die Folge einer Verdrängung oder Einengung benachbarter Organe. So muß vor allem mit Auswirkungen auf die Atemwege, das Herz und die anliegenden Blutgefäße, die Speiseröhre und die im Mittelfell gelegenen Nerven gerechnet werden. Nicht schnell wachsende Geschwülste können je nach Lage manchmal beträchtliche Größen erreichen, bevor es zu Kompressionserscheinungen kommt.

Sind von der Einengung die Luftröhre oder die Hauptbronchien betroffen, so führt diese zunehmend zu Reizhusten, Dyspnoe und bei starker Stenosierung zu Stridor, Atelektasen, Pneumonien und Atemnot bis zum Erstickungsanfall.

Bei einer Beeinträchtigung des Herzens oder der in seiner Nähe gelegenen großen Gefäße ist zunächst mit einer Venenstauung zu rechnen, die besonders im Hals-, aber auch im Kopf- und Brustbereich sichtbar wird. Auch ödematöse Schwellungen des Gesichts und erweiterte Venen des Kopfes, des Thorax und des Abdomens werden beobachtet. Sie werden unter dem Begriff "Vena cava superior Syndrom" zusammengefaßt (OSLER). Gewichtsverlust, Zyanose, Herzschmerzen

und Herzgeräusche sind ebenfalls zu verzeichnen.

Schluckbeschwerden und Dysphagien treten auf, wenn durch den Tumor der Oesophagus in Mitleidenschaft gezogen wird.

Hat ein Mediastinaltumor zu einer Beeinfussung des Nervensystems geführt, können Zwerchfellähmungen, Horner-Symptomenkomplex und Heiserkeit vorliegen. Auch Interkostalneuralgien, Anisokorie, vermehrter Speichelfluß und Halbseitenlähmung können auf die Beeinträchtigung des Nervensystems hinweisen. Ihre Ursache besteht in einer Schädigung des Nervus phrenicus, der sympathischen und parasympathischen Nerven und des Nervus recurrens. Derartige Erscheinungen des Nervensystems weisen zu einem hohen Prozentsatz auf einen malignen Prozeß als Ursache hin.

SCHMIDT-MENDE beobachtete an der Chirurgischen Universitäts-Klinik München Patienten mit Mediastinaltumoren in einem Zeitraum von 15 Jahren und fand dabei, daß etwa 20 Prozent der betroffenen Patienten bis zur Entdeckung ihrer Geschwülste als Zufallsbefund durch Routineuntersuchungen keine Beschwerden hatten. Bei den übrigen Patienten waren unterschiedliche Symptome aufgetreten, die in der Tabelle (Tab.2) entsprechend ihrer Häufigkeit aufgeführt sind:

Tabelle 2: Symptome bei Mediastinaltumoren
(SCHMIDT-MENDE)

Atemnot	52 %
Husten	43 %
Gewichtsabnahme	39 %
Druckgefühl im Thorax	25 %
Einflußstauung	19 %
Heiserkeit	18 %
Kardiale Beschwerden	10 %
Schluckbeschwerden	7 %
Horner-Symptomenkomplex	2 %

3.4. Diagnostik

a. Klinische Untersuchung:

Die Anamneseerhebung hat keine große diagnostische Bedeutung. Da zum einen die von den Patienten angegebenen Symptome sehr leicht auch bei anderen Thoraxerkrankungen gefunden werden und meist die Folge lokaler Einwirkungen des Mediastinaltumors sind, und zum anderen auch die Mittelfellgeschwülste selbst sehr verschiedenartige Beschwerden verursachen können, ist der Arzt nur selten in der Lage, sofort auf einen Tumor des Mediastinums zu schließen. Allerdings muß den angegebenen Symptomen ernsthaft nachgegangen werden, bis ein krankhafter Prozeß sicher ausgeschlossen ist.

Inspektion, Auskultation, Perkussion und Palpation geben zwar keine direkten Hinweise auf das Vorhandensein von Mediastinaltumoren, erlauben aber doch, physiologische von pathologischen Verhältnissen abzugrenzen, wie etwa die Beachtung einer Halsvenenstauung, die Beurteilung der Herz- und Lungengrenzen oder das Tasten von vergrößerten Lymphknoten paracervikal, supra- und infraklavikulär und im Bereich der Achselhöhlen.

Auch eine Lungenfunktionsprüfung gibt weniger diagnostische Hinweise, als daß sie zur Beantwortung der Frage der Operabilität eines Patienten dienlich sein kann.

Laborchemische Untersuchungen gehören in jedem Fall zum Untersuchungsprogramm, da sie zumindest auf das Vorliegen eines entzündlichen oder tumorösen Prozesses hinweisen können. Stark erhöhte Blutsenkungsgeschwindigkeit und leichte Anämie werden zum Beispiel schon im Anfangsstadium des Lymphosarkoms be-

obachtet. Bei Thymustumoren sind aplastische Anämie, Thrombozytopenie oder Leukopenie und Hypogammaglobulinämie gehäuft nachweisbar.

b. Untersuchungsmethoden:

Unter den Methoden, die das Vorhandensein und die Lokalisation eines Mediastinaltumors klären, stellt das Röntgen-Verfahren die wichtigste Untersuchung zur Diagnose dar. Allein durch die üblichen Thoraxaufnahmen in p.a. und seitlichem Strahlengang werden die meisten Hinweise auf das Vorliegen einer derartigen Neubildung gewonnen.

Durchleuchten und Schichtaufnahmen zeigen schon mit großer Sicherheit die Form und die Beziehung eines Mediastinaltumors zu seinen Nachbarorganen auf.

Zur genaueren Darstellung können zusätzlich die Trachea und der Oesophagus durch Kontrastmittel abgebildet werden.

Auch eine Bronchographie wird häufig durchgeführt, da sie zur Abklärung peripher gelegener Stenosen oder obliterierender Prozesse des Bronchialbaums dient.

Heute kommt insbesondere dem Verfahren der Computertomographie besondere diagnostische Bedeutung zu. Diese neue diagnostische Methode erlaubt eine häufig recht exakte topographische Zuordnung intrathorakaler Prozesse.

Weiterhin sind die Methoden anzuführen, die zur histologischen Untersuchung von Mediastinaltumoren nötig sind. Reichen die in den vorangegangenen Abschnitten beschriebenen Untersuchungsmethoden hinsichtlich einer genaueren Diagnose nicht aus, so muß mit invasiven Methoden vorgegangen werden, zu

denen bei Tumoren des oberen Mediastinums in erster Linie die Lymphknotenbiopsie und die Mediastinoskopie gezählt werden. Sowohl eine Lymphknotenbiopsie nach DANIELS, bei der die präskalenischen und die in der Tiefe der oberen Schlüsselbeingrube liegenden Lymphknoten entfernt werden, als auch eine Mediastinoskopie können Aufschluß über die Gewebeart des Tumors geben. Bei einer Mediastinoskopie wird das Endoskop während einer Intratrachealnarkose in das prätracheale Bindegewebe eingeführt. Damit kann der Bereich bis zur Bifurkation eingesehen und gleichzeitig eine Lymphknoten-PE durchgeführt werden. Diese beiden genannten Untersuchungsmethoden bringen insbesondere bei Systemerkrankungen außerordentlich zuverlässige Ergebnisse im Zusammenhang mit der histologischen Untersuchung entnommener Gewebeproben.

Bei nahe der Thoraxwand gelegenen Prozessen kann auch eine transthorakale Punktion durchgeführt werden, womit durch direkten Gewebegewinn der Tumor histologisch exakt differenziert werden kann (DERRA, 1951).

4. Hämodynamische Auswirkung auf das Herz und die herznahen, großen Gefäße

4.1. Definition und Ursachen

Unter hämodynamischer Auswirkung versteht man sowohl eine Einschränkung der Herztätigkeit, als auch eine Funktionsstörung der herznahen großen Gefäße als Folge einer durch Tumoren des Mediastinums hervorgerufenen Kompression oder Einengung jener Organe. Der Ausprägungsgrad dieser Beeinträchtigung des Herz-Kreislaufsystems kann sehr unterschiedlich sein.

Entscheidend darüber, ob ein Mediastinaltumor zu einer Störung der Hämodynamik führt, ist seine Lage und das Ausmaß der Einengung des Herzens oder der großen Gefäße im Mittelfell. Betroffen sind in der Regel die zum Niederdruck zählenden Organe. Im einzelnen sind das die rechte Herzkammer, der rechte Vorhof, die Vena cava superior und Vena cava inferior und der Pulmonalisstamm mit beiden A. pulmonales. Über eine Kompression der Venae pulmonales ist nichts bekannt, obwohl auch sie nicht zum Hochdrucksystem gehören.

Eine singuläre Stenose einer peripheren Pulmonalarterie oder eine nur leichte Einengung des Pulmonalarterien-Stammes betrachtet man noch nicht als hämodynamische Auswirkung, weil die dadurch entstehende, nicht plötzliche, sondern allmählich auftretende Drucksteigerung von einem gesunden Herzen ohne klinisch zu beobachtende Symptome verkraftet werden kann.

Wird durch den Tumor das Herz selbst in Mitleidenschaft gezogen, kann es wegen der räumlichen Behinderung wie bei einer Pericarditis constrictiva zu

einer verminderten, diastolischen Vorhof- oder Ventrikelfüllung und damit zu einer Verringerung des Schlagvolumens kommen, oder zu einer Deformierung des Herzskeletts führen und dadurch Funktionsstörungen der Herzklappen hervorrufen.

Man kann also von einer Auswirkung auf die Hämodynamik erst dann sprechen, wenn eine erhebliche Beeinträchtigung eines oder mehrerer herznaher, großer Gefäße oder eine direkte Verbindung des Tumors mit dem Herz vorliegt.

4.2. Symptomatik

Verursacht ein Mediastinaltumor hämodynamische Auswirkungen, werden folgende Symptome offenbar.

Erwartungsgemäß kommt es zum Bild der sogenannten oberen Einflußstauung, wenn das mechanische Hindernis im Bereich der Vena cava nahe dem Herzen liegt. Im Gegensatz zur Stauung bei Herzinsuffizienz bleiben die Erscheinungen nur auf die obere Körperhälfte beschränkt. Wichtigste Symptome sind eine verstärkte Füllung und Erweiterung der Halsvenen, und bei schweren Fällen die Ausbildung von Oedemen des Gesichts, des Hals- und Schulterbereiches, sowie manchmal auch der Arme. Typisch für eine längerbestehende Einflußstauung, besonders wenn die Kompression herznah der Einmündungsstelle der Vena azygos in die Vena cava superior liegt, ist das Erscheinen von Kollateralvenen im Thoraxbereich.

Auf Grund der gestörten Hämodynamik kommt es zu einer verminderten Sauerstoffversorgung des Körpers und damit zu Dyspnoe, Zyanose und bei einigen Patienten sogar zur Entwicklung von Trommelschlegelfingern. Gleichartige Symptome treten dann auf, wenn der Tu-

mor in direkte Beziehung zum Herzen oder Perikard getreten ist und eine regelrechte diastolische Füllung des rechten Vorhofes oder Ventrikels verhindert wird.

In Verbindung mit einer Kompression des Herzen stehen die zu den kardialen Symptomen zählenden Herzgeräusche, hervorgerufen durch funktionelle Klappenfehler infolge Einengung der Ausflußbahn, vor allem des rechten Ventrikels, durch Kompression von außen.

Bei direkter Beeinflussung des Myokards durch eine Geschwulst können Herzrhythmusstörungen auftreten. Ihre Bandbreite reicht von Bradykardien über Erregungsrückbildungs- und Reizleitungsstörungen verschiedenster Art bis zu bedrohlichen Tachykardien.

Zuletzt müssen noch die Herzbeschwerden genannt werden, welche sich in erster Linie in der Form von Angina-pectoris-ähnlichen Anfällen äußern und deren Ursache wohl in einer wegen der Einengung gestörten Zirkulation in den Herzkranzgefäßen zu sehen ist.

Es ist noch zu erwähnen, daß die Entwicklung der oben genannten Symptome und insbesondere die Stauungssymptomatik im Kindesalter eher langsam und weniger ausgeprägt als im Erwachsenenalter ist. So kann beispielsweise bei einem Kleinkind durch die Verformbarkeit der Gewebestrukturen, einschließlich der Thoraxwand, ein inoperabler mediastinaler Tumor vorliegen, ohne daß es jedoch zu entsprechenden Stauungs- oder kardialen Symptomen kommt.

4.3. Spezielle Untersuchungsmethoden

Um eine hämodynamische Auswirkung zu erfassen, stehen uns heute zahlreiche, moderne Untersuchungsmethoden zur Verfügung:

1. EKG

Das EKG gibt wertvolle Hinweise über Herzrhythmusstörungen, die keine kardialen Ursachen haben, sondern auf dem Boden einer Raumverdrängung durch einen Mediastinaltumor zustande gekommen sind. Mit dem EKG lassen sich auch dadurch verursachte Störungen der Erregungsleitung und Erregungsrückbildung gut objektivieren. Die genannten EKG-Veränderungen können nach einer erfolgreichen Exstirpation des Tumors wieder vollständig verschwinden.

2. Ultraschalldiagnostik

In jüngster Zeit werden zur Erfassung von Geschwülsten im vorderen Mediastinum auch Ultraschallgeräte eingesetzt.

3. Tomographie und Kymographie

Beide Methoden geben wertvolle Hinweise über die Beziehung des Tumors mit den angrenzenden Organen, vor allem des Herzens und der großen Gefäße. Die Kymographie leistet besonders gute Dienste, aneurysmatische Erweiterungen von echten Tumoren zu unterscheiden.

4. Computertomographie

Neuerdings wird zur Diagnostik auch die Computertomographie herangezogen. Die Darstellung wird mit und ohne Kontrastmittel durchgeführt.

5. Szintigraphie und Radio-Jod-Test

Die Bedeutung der beiden Untersuchungen besteht in der Möglichkeit durch das Verabreichen von

radioaktivem Jod retrosternale und intrathorakale Strumen zu erkennen und sie gegenüber Geschwülsten anderer Art differentialdiagnostisch abgrezen zu können.

6. Angiokardiographie

Bei Verdacht auf eine hämodynamische Auswirkung ist dies eine unerläßlich durchzuführende Untersuchung. Durch Kontrastmittelgabe können damit sehr gut die Vena cava, die Herzhöhlen, die Aorta und der Pulmonalisstamm dargestellt werden. Sie ist besonders zur Abgrenzung von Aortenaneurysmen gegenüber echten Mediastinaltumoren geeignet.

7. Mediastinale Phlebographie

Durch eine gleichzeitige Kontrastmittelinjektion in beide Kubitalvenen gewinnt man einen sehr guten Einblick in vorliegende Venenverdrängungen, Tumoreinbrüche und teilweise und totale Gefäßverschlüsse. Bei einer nahe dem Herz gelegenen Behinderung werden peripher gestaute und die Ausbildung von Kollateralvenen gefunden.

8. Thorakotomie

Kann durch die vorangegangenen Untersuchungen kein Aufschluß über die Art des Tumors und über eine hämodynamische Auswirkung gewonnen werden, kann ein direkter Zugang durch eine Thorakotomie geschaffen werden. Je nach Lage der Neubildung wird eine mediane, longitudinale Sternotomie oder eine Thorakotomie links oder rechts gewählt. Der Vorteil hierbei ist, daß infiltratives Wachstum,

Organbefall und Ausdehnung direkt beurteilt und eine sofortige histologische Schnellschnitt-Untersuchung zur Sicherung der Diagnose intraoperativ angeschlossen werden kann.

5. Beobachtungsgut

An der Chirurgischen Universitätsklinik Düsseldorf wurden von 1972 bis 1977 alle Patienten erfaßt, die wegen eines Mediastinaltumors zur stationären Aufnahme kamen. Die Unterlagen der Patienten wurden insbesondere daraufhin durchgesehen, ob durch den Mediastinaltumor verursachte hämodynamische Auswirkungen erkennbar waren. Es handelte sich um 41 Patienten im Alter von 6 bis 71 Jahren. Das Durchschnittsalter lag bei ca. 38 Jahren.

Die Geschlechtsverteilung war deutlich zu Gunsten der weiblichen Patienten verschoben. Das Verhältnis von weiblich zu männlich war 25 : 16.

Hinsichtlich der Lokalisation war eine Bevorzugung des vorderen-oberen Mediastinums erkennbar. Die Tumoren fanden sich in:

26 Fällen im vorderen-oberen, in
10 Fällen im mittleren und in
5 Fällen im hinteren Mediastinum.

Die im hinteren Mittelfell gelegenen Geschwülste waren vorwiegend Tumoren, die vom Nervengewebe ausgingen und zu den Sympathiko- und Ganglioneuroblastomen gehörten.

Die histologische Untersuchung ergab eine große Vielfalt an Mediastinaltumoren. Bei etwa 2/3 der Patienten handelte es sich um als maligne einzustufende Geschwülste.

In einer tabellarischen Übersicht (Tab. 3) sind die histologischen Befunde entsprechend ihrer Häufigkeit aufgeführt.

Tabelle 3: Histologische Diagnose bei 41 Patienten mit Mediastinaltumoren.

Morbus Hodgkin	6
Bronchialkarzinom-Metastasen	6
Malignes Thymom	4
Bronchogene Zyste	3
Teratom	3
Retrosternale Struma	3
Ganglioneuroblastom	2
Fibro-Liposarkom	2
Zystisches Thymom	2
Lipom	2
Coelomzyste	1
Lymphangiom	1
Perikardzyste	1
Gutartige Teratoidzyste	1
Fibrosiertes Thymom	1
Neurofibrom	1
Lymphosarkom	1

In einem Fall lag kein Ergebnis einer histologischen Untersuchung vor.

Diagnostische Maßnahmen:

Bei allen Patienten wurde eine Röntgen- und EKG-Untersuchung durchgeführt. 10 Patienten wurden einer Mediastinoskopie und 9 Patienten einer Bronchoskopie unterzogen. Zusätzlich wurde fünfmal ein Tomogramm und dreimal ein Szintigramm angefertigt. Bei einem Patienten mußte zur genaueren Diagnosestellung eine Thorakoskopie ausgeführt werden.

Eine Angiographie erfolgte bei insgesamt 12 Patienten, da der Verdacht auf eine hämodynamische Auswirkung durch die tumorösen Veränderungen vorlag.

In Tabelle 4 werden die wichtigsten Daten der Patienten dargestellt, bei denen eine Angiokardiographie mit Rechtsherzkatheterisierung durchgeführt wurde.

Tabelle 4: Patienten mit Angiokardiographie

Alter des Patienten	Op.	Histolog. Befund	Angiokardiographie-Befund	EKG	Klinik	Hämodynamische Auswirkung
1. D. M. 11. 9.33	1972	gutartige Teratoidzyste	Verengung des Pulmonalisstammes u. d. Vena cava sup., Raumbeengung d. re. Ventrikels	tumorbedingte Rechtsbelastung des Herzens	Stauung der Gesichts- u. Halsvenen mit Zyanose	+
2. A. R. 19.6.46	1973	Morbus Hodgkin	Keine Verbindung zum Herzen u. zu herznahen Gefäßen	normal	keine Stauung	-
3. M. M. 20.9.20	1974	benignes Thymom	Starke Verengung d. Vena cava sup. keine Verbindung zum Herzen	normal	leichte Stauung im Gesichts- u. Halsbereich	+
4. S. F. 11.5.36	1974	malignes Thymom	Kompression der Vena cava sup., keine Verbindung zum Herzen	normal	mittelstarke Stauung der Gesichts- u. Halsvenen	+
5. J. M. 16.7.43	1975	lymphomatöses Thymom	Leichte Abknikkung der li. A. pulmonalis	normal	keine Stauung	-

Alter des Patienten	Op.	Histolog. Befund	Angiokardio-graphie-Befund	EKG	Klinik	Hämodyna-mische Aus-wirkungen
6. S. M. 2.7.37	1975	Struma nodosa	Keine Verbindung zum Herzen oder zu herznahen Ge-fäßen	normal	keine Stauung	-
7. P. O. 4.12.37	1976	Lymphangio-matöse Zyste	keine Verbindung zum Herzen o. zu herznahen Gefäßen	normal	keine Stauung	-
8. E. M. 7.5.39	1976	Lipomatöses Thymom	keine Verbindung zum Herzen o. zu herznahen Gefäßen	normal	keine Stauung	-
9. S. J. 11.1.28	1977	Bronchial-Ca-Metastase	keine Verbindung zum Herzen o. zu herznahen Gefäßen	normal	keine Stauung	-
10. V. A. 4.12.06	1977	malignes Thymom	Verbindung zum Pe-rikard, Verengung d. Vena cava sup. u. d. Pulmonalis-stammes, stark	normal	starke Stauung der Halsvenen	+
11. N. L. 18.4.24	1977	Morbus Hodgkin	keine Verbindung zum Herzen o. zu herznahen Gefäßen	normal	keine Stauung	-
12. M. F.	1977	malignes Teratom	keine Verbindung zum Herzen o. zu herznahen Gefäßen	normal	keine Stauung	-

Von den 41 Patienten mit Mediastinaltumoren unterschiedlicher Lokalisation und Histologie zeigten 4 Patienten (9,75 %) hämodynamische Auswirkungen.

Bezüglich der hämodynamischen Störungen wurden bei diesen 4 Patienten folgende Befunde erhoben:

Patientin 1:

D. M., geb. 11. 9. 1933, Archiv-Nr. 01-73-4516

Die 39-jährige Patientin wurde im September 1972 wegen des Verdachtes auf einen intrakardialen Tumor in die Chirurgische Abteilung der Universitäts-Klinik Düsseldorf verlegt, nachdem sie zuvor in einem auswärtigen Krankenhaus wegen einer vermuteten Endomyokarditis ohne Therapieerfolg behandelt worden war.

Anamnese:	Seit einem halben Jahr Schmerzen im Rücken mit Ausstrahlung in beide Beine, langsam zunehmende Atemnot bei Belastung, zeitweilig Beinödeme
Aufnahme-Befund:	Etwas reduzierter Allgemeinzustand, adipös, keine Ruhedyspnoe oder Oedeme, über dem 2. ICR links lautes systolisches Austreibungsgeräusch
Röntgen-Befund:	Herzaufnahme in 2 Ebenen: Nach links verlagertes Herz, ebenfalls der untere Anteil der Trachea mit der Bifurkation, im mittleren Mediastinum Vorwölbung eines mannsfaustgroßen Tumors nach links, der glatt begrenzt ist (Abb. 1)
EKG-Befund:	Rechtstyp mit leichter Rechtsverspätung in den Brustwandableitungen und Veränderungen der Kammerendteile, die auf eine Rechtsbelastung hinweisen

Phonokardiographie-Befund: Phonokardiographisch muß eine Einengung im Pulmonalisbereich angenommen werden

Angiokardiographie-Befund: Ausstrombahn des rechten Ventrikels und die Pulmonalarterien von offenbar extrakardialem, raumfordernden Prozeß im vorderen Mediastinum nach hinten verdrängt und erheblich eingeengt.
Druckwerte der Rechtsherzkatheterisierung:

Rechter Vorhof	6/2 mmHg
Rechter Ventrikel	60/2 mmHg
Re. Pulmonalarterie	12/8 mmHg
Li. Pulmonalarterie	12/8 mmHg
Pulmonalart.-Stamm	23-32/8 mmHg

Intraoperativer Befund: Im Bereich des Pulmonalisstammes und der Aorta ascendens eine mit diesen, dem Perikard und dem Herzen festverbackene, teratoide, intraperikardiale Zyste, sowie eine weitere Zyste dieser Art über der oberen Hohlvene. Durch den Tumor nach unten gedrückte und erheblich eingeengte Ausstrombahn des rechten Ventrikels.

Histologische Diagnose: Gutartige Teratoidzyste

Als Therapie wurde der Tumor aus seinen Verwachsungen gelöst und exstirpiert, und anschließend eine Thoraxdrainage angelegt. Der postoperative Verlauf war komplikationslos. Die Patientin wurde zur Wiedervorstellung nach einem Jahr einbestellt.

Wiedervorstellungs-Befunde nach einem Jahr:

Anamnese: Seit der Operation beschwerdefrei und voll belastungsfähig. Keine Herzbeschwerden, keine Dyspnoe, keine Stauungserscheinungen.

Klinischer Befund: Keine pathologischen Auffälligkeiten

Röntgen-Befund: Thorax in 2 Ebenen: (Abb. 2)
Altersgerechte Thoraxorgane mit Pleuraschwarte links. Kein Rezidiv nachweisbar

Da sich weder anamnestisch noch röntgenologisch ein Hinweis auf eine Beeinträchtigung der Hämodynamik ergab, wurde auf einen Rechtsherzkatheter und eine Angiokardiographie verzichtet.

Patientin 2:

M. M., geb. 20. 9. 1920, Archiv-Nr. 01-74-0871

In dem vorliegenden Fall handelte es sich um eine 54-jährige Patientin, die mit der Fragestellung eines Mediastinaltumors im Februar 1974 zur Aufnahme kam.

Anamnese: Vor 8-10 Jahren beidseitige Halslymphknotenvergrößerung mit durchgeführter PE (Ergebnis unbekannt), seit mehreren Jahren wechselnde rheumatische Beschwerden in allen Gelenken mit zeitweiligem Fieberanstieg. Seit 1973 11 kg Gewichtsverlust, Schmerzen in der linken Thoraxseite, die in den Rücken und den linken Arm ziehen, bei Lungenschichtaufnahme auffälliger Tumor festgestellt.

Aufnahme-Befund: Guter Allgemeinzustand, keine Oedeme, tastbare Lymphknoten beiderseits des Kiefergelenks, in den Axillen und den Leisten.

Röntgen-Befund: Herzfern in 2 Ebenen: Herz nicht vergrößert, tumoröser Prozeß im Bereich des

vorderen, mittleren Mediastinums rechts. Tomogramm rechtes und mittleres Unterfeld: Polyzyklischer, gut doppelfaustgroßer Tumor im mittleren, ventralen Mediastinum, glatte, jedoch polyzyklische Begrenzung im rechten Anteil, gespreizte Bifurkation. (Abb. 3, Abb. 5)

EKG-Befund: Sinusrhythmus, Zeichen einer Erregungsrückbildungsstörung als Ausdruck einer Innenschichtschädigung.

Angiokardiographie-Befund: Gering komprimierte Pulmonalarterien durch den retrosternalen Tumor, mäßige Kalibereinengung der Vena cava superior kurz vor ihrer Einmündung, keine Kommunikation des Tumors mit dem Herzen

Druckwerte der Rechtsherzkatheterisierung:

Rechter Vorhof	4/0 mmHg
Rechter Ventrikel	20/0 mmHg
Pulmonalis-Stamm	20/0 mmHg

Intraoperativer Befund: Im mittleren, vorderen Mediastinum Darstellung eines kindsfaustgroßen, glattwandigen Tumors, der vollständig aus seinem Bett geschält wurde.

Histolog.-Befund: Gutartiges Thymom

Der postoperative Verlauf war komplikationslos. Die abschließenden Untersuchungen ergaben keine wesentlichen, pathologischen Befunde. Die Patientin wurde nicht mehr zur Nachuntersuchung einbestellt. Röntgenbilder des Thorax in Abb. 4 und Abb. 6.

Patientin 3:

S. F., geb. 11. 5. 1936 Archiv-Nr. 01-74-1961

Die 38-jährige Patientin kam im April 1974 zur stationären Aufnahme in die Chirurgische Universitäts-Klinik Düsseldorf, da ein Mediastinaltumor vermutet wurde.

Anamnese:	Beschwerdefrei bis Januar 1974, dann dauerndes Gefühl eines eingeschnürten Halses, produktiver Husten, aber ohne Blut, Schmerzen im Brustkorb, Dyspnoe in Ruhe, zunehmende Verschlechterung des Befindens, 5 kg Gewichtsabnahme.
Aufnahme-Befund:	Reduzierter Allgemeinzustand, leichte Zyanose, mäßige Schwellung des Gesichtes und des Halses, Heiserkeit, Klopfschall im rechten Lungenunterfeld gedämpft.
EKG-Befund:	Sinusrhythmus, normaler Befund.
Röntgen-Befund:	Thorax in 2 Ebenen: Über mannsfaustgroße Tumorverschattung, die breitbasig vom Mediastinum aus sich nach rechts entwickelt, vorwiegend ventral gelegen. In der linken Lungenhälfte eine metastasen-verdächtige, kirschgroße, rundliche Verdichtungszone.
Angiokardiographie-Befund:	Unauffälliges Pulmonalarterien-Gefäßsystem, differentialdiagnostisch in Erwägung gezogenes Gefäßaneurysma wurde ausgeschlossen. Erhöhter Venendruck von 30 mmHg bei normalem Vorhofdruck in der Vena cava superior

Druckwerte der Rechtsherzkatheterisierung:

Rechter Vorhof	9/0 mmHg
Rechter Ventrikel	30/0 mmHg
Pulmonalis-Stamm	30/0 mmHg
Mitteldruck in der Vena cava superior	30 mmHg

Intraoperativer Befund: Probethorakotomie: Kindskopfgroßer Tumor im vorderen Mediastinum, infiltrativ in die obere Hälfte des Herzbeutels und den rechten Lungenoberlappen eingebrochen, Tumoroberfläche grobhöckrig, weißlich derb, radikale Entfernung oder palliative Operation nicht möglich. Die Ursache der Einengung der oberen Hohlvene ist wegen der großen Geschwulstausdehnung nicht zu klären.

Histolog.-Befund: Malignes Thymom

Als Therapie wurde eine unmittelbar folgende Strahlenbehandlung veranlaßt. Der postoperative Verlauf war ohne Komplikationen. Durch die Bestrahlung kam es zu einer deutlichen Abschwellung im Bereich des Gesichtes, des Halses und der Arme.

Befund nach Ende der dreimonatigen Strahlentherapie:

Rückbildung der oberen Einflußsauung, deutliche Besserung des Allgemeinzustandes, weiterhin ausgedehnter, raumfordernder Prozeß im oberen Mediastinum, rasche Verkeinerung der Lymphknotenmetastasen rechts und links cervikal nach Bestrahlung.

Patientin 4:

V. A., geb. 4. 12. 1906, Archiv-Nr. 01-77-5078

Die 71-jährige Patientin wurde im November 1977 mit dem Verdacht auf einen Mediastinaltumor zur stationären Behandlung von ihrem Hausarzt überwiesen.

Anamnese:	Seit einigen Monaten Schwellungen an Armen und Beinen, danach Zunahme des Halsumfanges, belastungsabhängige Atembeschwerden, Kloßgefühl im Hals, seit kurzem Schwellungen im Gesicht, besonders an den Augenlidern, 10 kg Gewichtsverlust in einem Jahr.
Aufnahme-Befund:	Ödematöse Schwellung und Rötung beider Arme und Hände, sowie des Hals- und Gesichtsbereiches, Stauungshyperämie beider Augen.
Röntgen-Befund:	Thorax in 2 Ebenen, Tomographie der linken Lunge in 2 Ebenen: (Abb. 7, Abb. 8) In Hilusnähe links mannsfaustgroße, glatt und polyzyklisch begrenzte Tumorverschattung, Trachealbifurkation deutlich gespreizt, tomographisch von der vorderen bis zur seitlichen Thoraxwand darstellbar.
EKG-Befund:	Sinusrhythmus, normaler Befund.
Cavographie-Befund:	Ausgedehnter, nach lateral konvex begrenzter Füllungsdefekt der Vena cava superior knapp oberhalb der Bifurkation, Verschluß der V. subclavia links in Projektion auf den proximalen Anteil der Clavikula, ausgedehnter Kollateralkreislauf im oberen Mediastinum.

Intraoperativer Befund: Großer, knolliger, stark gefäßversorgter Tumor im vorderen Mediastinum, der vom Zwerchfell bis zum Jugulum reicht und das Herz nach hinten verdrängt, Einbruch in den Herzbeutel, die Pulmonalarterienwand und das obere Hohlvenensystem, unlösbare Verwachsungen mit dem Aortenbogen und den mediastinalen Flächen der Lungen

Histologischer Befund: Rein epitheliales Thymom mit hoher Rezidivgefahr.

Der Zustand der Patientin verschlechterte sich rasch während der ersten Tage des Krankenhausaufenthaltes, sodaß wegen der im Vordergrund stehenden Dyspnoe sehr bald der Entschluß zur Thorakotomie fiel. Eine Angiokardiographie konnte deshalb nicht mehr durchgeführt werden. Wegen der starken Verwachsungen wurde nur eine palliative Entfernung von 4/5 des Tumors vorgenommen, und die Einengung der oberen Hohlvene durch einen großen Tumorzapfen beseitigt. Der postoperative Verlauf war weitgehend unkompliziert. Die klinisch im Vordergrund gestandene, exzessive obere Einflußstauung bildete sich vollständig zurück. Als weitere Therapie wurde eine Radiatio als notwendig erachtet, um ein Rezidiv zu verhindern. Von einer Chemotherapie wurde wegen des hohen Alters der Patientin Abstand genommen. (Röntgenbild nach Thorakotomie in Abb. 9)

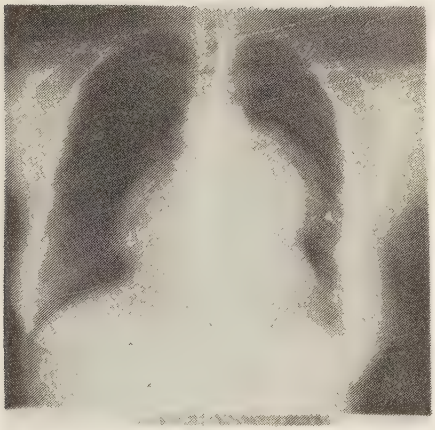

Abb. 1: Patientin 1: Röntgenbild des Thorax a.p. vom 26. 9. 1972, praeoperativ.

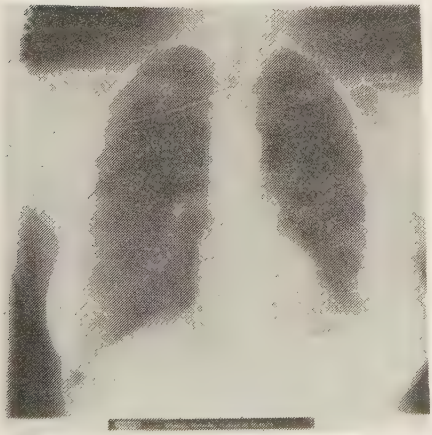

Abb. 2: Patientin 1: Röntgenbild des Thorax a.p. vom 16. 10. 1973, bei Wiedervorstellung nach 1 Jahr.

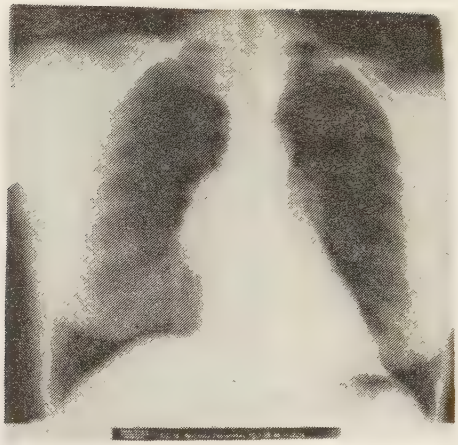

Abb. 3: Patientin 2: Röntgenbild des Thorax a.p. vom 19. 2. 1974, praeoperativ.

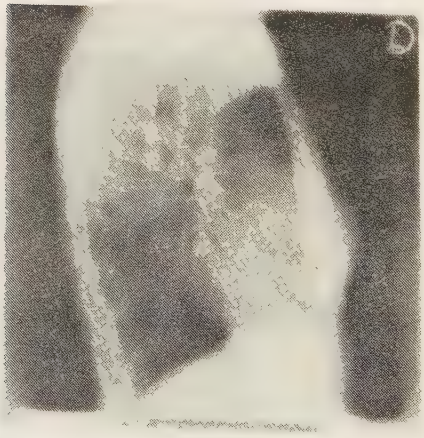

Abb. 5: Patientin 2: Röntgenbild des Thorax seitlich, vom 19. 2. 1974, praeoperativ.

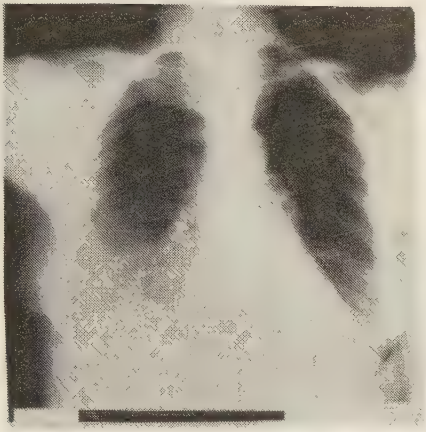

Abb. 4: Patientin 2: Röntgenbild des Thorax a.p. vom 8. 3. 1974, postoperativ.

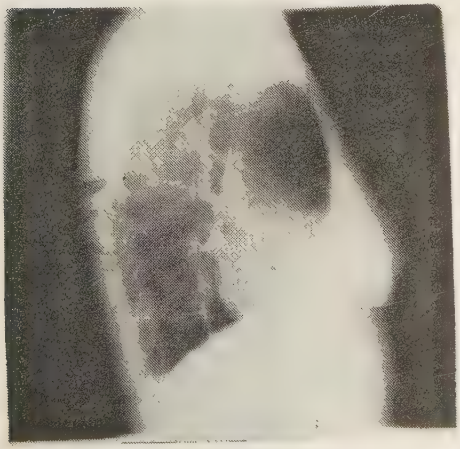

Abb. 6: Patientin 2: Röntgenbild des Thorax seitlich, vom 8.3.1974, postoperativ.

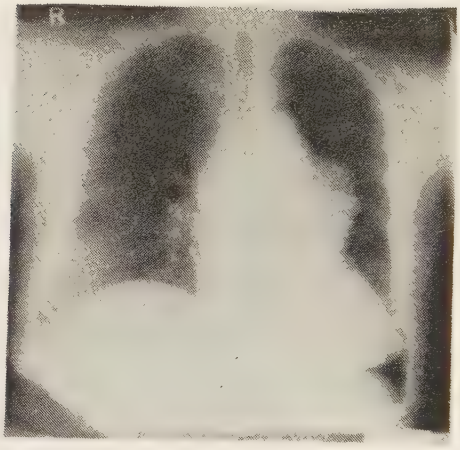

Abb. 7: Patientin 4: Röntgenbild des Thorax a.p. vom 4. 11. 1977, praeoperativ.

Abb. 8: Patientin 4: Planaraufnahme der linken Thoraxhälfte vom 4. 11. 1977, praeoperativ.

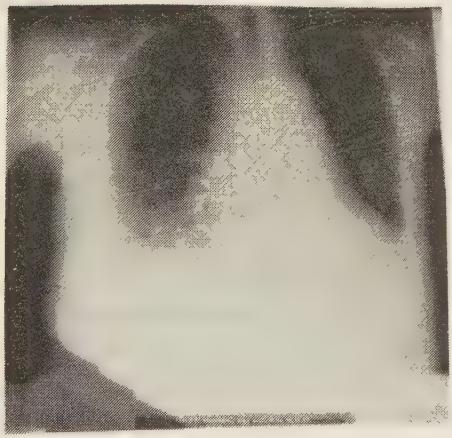

Abb. 9: Patientin 4: Röntgenbild des Thorax a.p. vom 18. 11. 1977, postoperativ.

6. Diskussion

Im Zusammenhang mit der Diagnose Mediastinaltumor muß immer an eine Beeinträchtigung der in diesem Bereich gelegenen Organe gedacht werden. Im Mittelpunkt unserer Untersuchungen stand die Beeinflussung der Hämodynamik durch Mediastinaltumoren.

Bisher scheinen noch keine Untersuchungen innerhalb eines größeren Patientenkollektives über die Art und das Auftreten von hämodynamischen Auswirkungen auf das Herz und die benachbarten großen Gefäße durchgeführt worden zu sein. In der Literatur finden sich jedoch mehrere Fallbeschreibungen, die Hinweise auf derartige Auswirkungen geben.

Als eindrucksvollstes Beispiel liegt ein Bericht von ALDOR und Mitarbeitern vor, die eine Kompression beider Pulmonalarterien bei einem 12-jährigen Jungen beschreiben. Dem Leiden, das sich bei der Aufnahme in der Form von auffallender Müdigkeit und Kurzatmigkeit äußerte, lag ein pleomorphes Liposarkom des Mediastinums zu Grunde. Als diagnostische Maßnahmen wurden eine klinische Untersuchung, EKG, Röntgen und eine Rechtsherzkatheterisierung mit Angiokardiographie durchgeführt, aus deren Ergebnissen man eindeutig eine Beeinträchtigung der Hämodynamik ablesen kann. Die eindrucksvollen, bei der Rechtsherzkatheterisierung gemessen Druckwerte (Re. Vorhof 10/2; re. Ventrikel 115/2; Pulmonalis-Stamm 115/2 ; A. pulmonalis re. 20/8 mmHg) beruhten auf einer beidseitigen Stenosierung der Aa. pulmonales, durch die ein Druckgradient von 95 mmHg zustande kam. Die Sondierung der linken A. pulmonalis gelang wegen völligen Verschlusses nicht und war angiokardiographisch auch nicht darstellbar. Das EKG zeigte bereits deutliche Zeichen der

Rechtshypertrophie.

Eine Thorakotomie und anschließende Kobaltbestrahlung konnten nur zu vorübergehender Besserung bei dem inoperablen Tumor führen.

Aufgrund dieser Erfahrungen wies ALDOR darauf hin, daß für eine hämodynamische Auswirkung nur hochgradige Stenosierungen des Pulmonalisstammes oder beider Arteriae pulmonales herznah verantwortlich sein können.

Entsprechend pathologische Befunde und Druckwerte bezüglich der Hämodynamik ließen sich bei unseren Patienten nicht nachweisen. Ein großer, durch einen Tumor ausgelöster Druckgradient von 48 mmHg lag lediglich bei der Patientin (1) mit der gutartigen Teratoidzyste vor. Hier ergaben sich Druckwerte von 6/2 mmHg im rechten Vorhof, 60/2 mmHg im rechten Ventrikel und jeweils 12/8 mmHg in der rechten und linken A. pulmonalis.
Die Stenose im Bereich der rechten Ausflußbahn ließ sich auch in der angiokardiographischen Darstellung nachweisen. Die Einengung war so ausgeprägt, daß es ihr zu Folge bereits zu einer im EKG erkennbaren Belastung des rechten Ventrikels gekommen war.

Die Operation führte zu vollständigem Rückgang der Symptomatik und auch bei der Wiedervorstellung nach einem Jahr fanden sich keine Hinweise auf das Vorliegen einer Mediastinalerkrankung.

Ein kleinzelliges retikuläres Sarkom war die Ursache für die von ABUBA und Mitarbeitern dargestellte, symmetrische, periphere Pulmonalstenose. Klinische Zeichen der gestörten Hämodynamik waren eine Belastungsdyspnoe und eine im EKG erkennbare Rechtshypertrophie des Herzens. Die Druckwerte der Rechtsherzkatheterisierung waren 55/7 mmHg im rechten Ventrikel,

55/10 mmHg im Pulmonalisstamm, 10/1 mmHg in der rechten und 15/6 mmHg in der linken Pulmonalarterie. Der Druckgradient lag demnach etwa in gleicher Höhe wie bei unserer oben beschriebenen Patientin.

Wegen des weit fortgeschrittenen Stadiums, konnte eine operative Tumorentfernung nicht durchgeführt werden, sodaß eine Therapie mit Glukokortikoiden, Zytostatika und Betatronbestrahlung eingeleitet wurde, die das Beschwerdebild nach einiger Zeit bessern konnte.

Daß ein Mediastinaltumor, ähnlich wie bei unserer Patientin (Nr. 1) eine direkte Kompression des Herzens bewirken kann, ergibt sich aus einer Fallbeschreibung von GARFEIN. Ein Lymphosarkom hatte bei einem 32-jährigen Mann den rechten Vorhof so stark eingeengt, daß es zu ausgeprägter Halsvenenstauung und kardialer Symptomatik in der Form von paroxysmalen, supraventrikulären Tachykardien kam. Trotz dieser auffälligen Symptome waren die Druckwerte des Rechtsherzkatheters normal (Rechter Vorhof 11/0, rechter Ventrikel 20/4, Pulmonalisstamm 18/10 mmHg). Im Angiokardiogramm war jedoch die beträchtliche Einengung des rechten Vorhofes gut zu sehen.

Der Tumor galt als inoperabel, sodaß eine Chemotherapie eingeleitet wurde, jedoch den baldigen Tod des Patienten nicht verhindern konnte.

Auch bei unseren Patienten mit klinisch und röntgenologisch nachweisbarer Beeinträchtigung der Hämodynamik ergab in einem Fall die Rechtsherzkatheterisierung keine pathologischen Druckwerte. Bei der Patientin (Nr. 2) mit dem gutartigen Thymom war der Druck im rechten Vorhof 4/0 mmHg, im rechten Ventrikel 20/0 mmHg und in den Arteriae pulmonales 20/10 mmHg, obwohl im Angiokardiogramm eine mäßige Kompres-

sion der Arteriae pulmonales und eine Kaliibereinengung der Vena cava superior zu sehen war und eine deutliche Dyspnoe bestand. Durch die operative Entfernung des Tumors gelang es, die Patientin von ihren Symptomen vollständig zu befreien.

CANEDO und Mitarbeiter vergleichen die Folgeerscheinungen einer Einengung der rechten Ausflußbahn und des linken Ventrikels mit dem Bild einer Herzbeuteltamponade. Sie beobachteten bei ihrem Patienten Ruhedyspnoe, ausgeprägte Halsvenenstauung und mäßige Oedeme des Kopfes, des Halses und des oberen Brustbereiches mit beiden Armen. Die Echokardiographie ergab bei dem Patienten verminderte Füllung beider Ventrikel und einen sogenannten Pseudoprolaps der Mitralklappe.

Die Ergebnisse unserer Untersuchungen ließen bei den Patienten, bei denen eine weitgehende Verlegung der Vena cava superior festgestellt worden war, praktisch die gleichen klinischen Symptome erkennen. Auch bei ihnen lag das typische Bild einer oberen Einflußstauung vor, jedoch waren die Erscheinungen nie so stark ausgeprägt, daß auch das linke Herz direkt in Mitleidenschaft gezogen worden war.

Als entsprechendes Beispiel ist die Patientin (Nr. 3) mit dem malignen Thymom zu nennen. Sie kam mit einer leichten Zyanose und mäßiger Schwellung des Gesichtes, des Halses und der Arme zur Aufnahme. Durch die Röntgen- und angiokardiographische Untersuchung konnte ein mannsfaustgroßer Tumor im oberen Mediastinum festgestellt werden. Bei der Rechtsherzkatheterisierung ergab sich in der Vena cava superior ein Mitteldruck von 30 mmHg, der auf einer erst intraoperativen gefundenen Einengung der oberen Hohlvene beruhte.

Leider mußte man es bei einer Probethorakotomie belassen, da die bösartige Geschwulst bereits in mehrere Organe, vorallem die Vena cava superior eingedrungen war. Aus diesem Grunde wurde die Patientin zur weiteren Behandlung in eine Strahlenklinik überwiesen.

Vergleichbare hämodynamischen Auswirkungen fanden wir auch bei der Patientin (Nr. 4), die an einem epithelialen Thymom litt. Auch bei ihr bot sich das Bild einer massiven oberen Einflußstauung, die sogar an einer Stauungshyperämie der Augen zu erkennen war. Die Symptomatik verschlechterte sich bei dieser Patientin so rasch, daß aus diesem Grunde sehr bald die Indikation zur Operation gestellt wurde und auf eine vorherige Rechtsherzkatheterisierung verzichtet werden mußte, nachdem man schon bei der Cavographie eine Einengung der oberen Hohlvene im herznahen Bereich gesehen hatte.

Obwohl der Tumor, der besonders die Vena cava superior nahezu vollständig verlegt hatte, nur zu 4/5 reseziert werden konnte, gelang es dadurch,die Patientin von ihren bedrohlichen Symptomen und die obere Einflußstauung rasch zu beseitigen. Um ein mögliches Rezidiv zu verhindern, wurde die Patientin durch Radiatio weiterbehandelt.

Eine Stenose des Pulmonalisstammes mit folgender Dekompensation der rechten Herzkammer wird von CSIKOS und Mitarbeitern beschrieben. Die Symptome und die durchgeführte Diagnostik entsprechen den bei unseren Patienten gemachten Erfahrungen.

Die Zeichen der gestörten Hämodynamik äußerten sich hier ebenfalls als Dyspnoe und einem mit Hilfe des Rechtsherzkatheter festgestellten Druckgradienten von rund 30 mmHg im Bereich der rechten Ausfluß-

bahn.

Auswirkungen auf die Hämodynamik in der Form eines spätsystolischen Geräusches über der Pulmonalarterie und starken Atembeschwerden beschreiben LOWENTHAL und Mitarbeiter bei einem 72-jährigen Patienten infolge eines ausgedehnten Neoplasmas des Thymus.

Unseren Beobachtungen zufolge konnten wir feststellen, daß Mediastinaltumoren zu ausgeprägten, sich vorallem klinisch äußernden Auswirkungen auf die Hämodynamik führen können, und diese meistens mit Hilfe der Angiokardiographie und Rechtsherzkatheterisierung verifiziert werden können.

Die bei uns gemessenen Druckwerte lagen etwa in gleicher Höhe wie bei den in der Literatur angeführten (ABUBA, CSIKOS, GARFEIN). Eine Dekompensation der rechten Herzhälfte mit einem Druckgradienten von fast 100 mmHg, wie sie ALDOR beschreibt, war bei unseren Patienten nicht zu finden, da die Krankheit immer in einem früheren Stadium erkannt wurde.

Es ist darauf hinzuweisen, daß Mediastinaltumoren nicht unbedingt zu ausgeprägt pathologischen Rechtsherzkatheter-Druckwerten führen müssen, bevor es zu einer klinischen Manifestation der hämodynamischen Störung kommt. Dies beobachteten wir bei der Patientin Nr. 2, ähnliches berichtet GARFEIN in seiner Fallbeschreibung. Mit Hilfe der Angiokardiographie oder Cavographie waren diese Störungen jedoch immer nachweisbar.

Durch die klinischen Beobachtungen und die Befunde der Röntgenuntersuchungen, des Rechtsherzkatheters und der Angiokardiographie ließ sich immer die Indikation zur Operation oder Probethorakotomie frühzeitig stellen. Jedoch kann man aus dem Ausprägungsgrad der pathologischen Befunde keine Aussage hinsichtlich der Prognose machen, da diese vielmehr von der

Malignität der Geschwulst abhängt. So konnten bei der Patientin 1 mit sehr hohen pathologischen Druckwerten die Symptome vollständig beseitigt werden, da der Tumor gutartig war und in toto entfernt werden konnte. Demgegenüber war eine Heilung trotz wenig ausgeprägter hämodynamischer Störung bei der Patientin 3 auf Grund des massiven infiltrativen Wachstums nicht mehr möglich.

SCHOTTE und SCHRAMM berichten über das Auftreten einer oberen Einflußstauung im Zusammenhang mit Geschwulsterkrankungen des gesamten Thorax. Von den 711 chirurgisch behandelten Patienten zeigten 33 (4,6 %) dieses Symptomenbild.

Der entscheidende Unterschied zu unserer Arbeit liegt in der Tatsache, daß bei SCHOTTE und SCHRAMM Tumorerkrankungen im gesamten Thoraxbereich berücksichtigt wurden. Von den 711 untersuchten Patienten litten 485 an Lungenerkrankungen, 87 an Thoraxwanderkrankungen und 139 an Tumoren des Mediastinums. Somit ist nicht klar ersichtlich, inwieweit Mediastinalgeschwülste allein eine obere Einflußstauung hervorrufen. Aber auch in dieser Zusammenstellung zeigt sich, daß dieses Symptom der gestörten Hämodynamik verhältnismäßig selten auftritt.

In der vorliegenden Arbeit konnten wir bei 41 Patienten mit Mediastinaltumoren verschiedener Lokalisation und unterschiedlicher Histologie bei nur 4 Patienten (9,75 %) hämodynamische Auswirkungen wie Stenosierungen der Arteriae pulmonales und der Vena cava superior oder eine Kompression des rechten Herzens nachweisen. Diese Zahl scheint im Vergleich zu den übrigen bei Mediastinaltumoren beobachteten Symptomen gering. Die Ursache ist wohl darin zu sehen, daß die mediastinalen Tumoren viel eher Auswirkungen

auf andere im Mediastinum gelegene Organe zeigen und damit frühzeitig symptomatisch werden.

Außerdem hat sich gezeigt, daß Mediastinaltumoren schon eine beträchtliche Größe haben müssen, um die herznahen großen Gefäße (Vena cava superior, Pulmonalarterien) oder das Herz selbst (re. Vorhof, re. Herzkammer) einzuengen. Zudem werden heute durch die ständig weiter verbesserten Untersuchungsmethoden Mediastinaltumoren in der Regel früher erkannt und einer entsprechenden Behandlung zugeführt, bevor es zu wesentlichen Auswirkungen auf die Hämodynamik kommt.

7. Zusammenfassung

An der Chirurgischen Universitäts- Klinik Düsseldorf wurden im Zeitraum von 1972 bis 1977 41 Patienten mit einem Mediastinaltumor hinsichtlich möglicher Auswirkungen auf die Hämodynamik untersucht.

Die Tumoren variierten sehr stark in ihrer Lokalisation, Größe und Histologie. Eine jeweils durchgeführte histologische Untersuchung ergab 17 verschiedene Tumoren, wobei die Erkrankungen an Morbus Hodgkin (n=6) und Metastasen von Bronchialkarzinomen (n=6) am häufigsten vertreten waren. Von den 41 Tumoren wurden 24 als maligne eingestuft.

Bei 12 Patienten wurde eine Angiokardiographie mit Rechtsherzkatheterisierung veranlaßt, weil der Verdacht auf eine zusätzliche Störung der Hämodynamik vorlag. Bei 4 dieser Patienten konnten hämodynamische Auswirkungen als Folgeerscheinung des Tumorwachstums nachgewiesen werden. Diese äußerten sich als Zeichen der oberen Einflußstauung durch Kompression vor dem Herzen, meistens durch Einengungen der Vena cava superior. Die venösen Auswirkungen auf die Hämodynamik waren durch gestaute Gesichts- und Halsvenen und leichten Oedemen im Kopf-, Hals- und Schulter-Arm-Bereich zu erkennen.

Die Symptome durch Kompression des Pulmonalisstammes oder beider Arteriae pulmonales oder im Bereich der rechten Ausflußbahn führten zu pathologischen Druckwerten beim Rechtsherzkatheter (größter stenosebedingter Druckgradient: 48 mmHg). Die dadurch ausgelösten Veränderungen der Hämodynamik zeigten sich klinisch ähnlich wie bei einer Pulmonalstenose oder einer Pericarditis constrictiva durch Dyspnoe bei Bela-

stung oder Ruhe, Zyanose und rasche Ermüdbarkeit.

In Bezug auf die Gesamtzahl der an Mediastinaltumoren behandelten Patienten lag der Anteil mit hämodynamischer Beteiligung bei 9,75 %. In allen Fällen handelte es sich um sehr ausgedehnte Tumoren.

Damit es zu einer Störung der Hämodynamik kommt, muß eine erhebliche Kompression des Pulmonalisstammes oder beider Pulmonalarterien, eine weitgehende Verlegung der herznahen Vena cava oder aber eine wesentliche Raumbeengung des Herzens vorliegen. Stenosen einzelner, peripherer Gefäße haben keine Konsequenzen hinsichtlich der Hämodynamik.

Tumoren des Mediastinums, die zu diesen Symptomen führen, müssen bereits eine stattliche Größe erreicht haben. In der Regel beeinträchtigen sie aber vorher bereits andere im Mittelfell gelegene Organe, so daß die Mediastinaltumoren heute durch die modernen Untersuchungsmethoden meistens früher diagnostiziert werden, bevor es zu einer wesentlichen Beeinflussung der Hämodynamik kommt.

8. Literaturverzeichnis

Abuba, E.U., Bayer, O., Kolmar, D.: Symmetrische periphere Pulmonalstenose durch Tumorkompression. Z. Kardiol. 66: 368-373 (1977)

Aldor, E., Heeger, H., Helmer, F., Pschill, U.: Periphere Pulmonalstenose durch Tumorkompression. Wien. Klin. Wschr. 91: 429-431 (1979)

Bauer, K.H., Stoffregen, J.: Geschwülste des Mediastinums. in: Handbuch der Thoraxchirurgie Hrsg. von E. Derra Band 3, S. 796 Berlin, Springer, 1958

Canedo, M.I., Otken, L., Stefadouros, M.A: Echocardiographic features of cardiac compression by a thymoma simulating cardiac tamponade and obstruction of the superior vena cava. Brit. Heart J. 39: 1038-1042 (1977)

Csikos, M., Fazakas, S., Fráter, L., Kovács, C.S.: Pulmonalstenose infolge Mediastinaltumor. Zbl. Chir. 98: 995-998 (1978)

Derra, E., Ganz, P., Herbig, H.: Mediastinalgeschwülste. Bruns Beitr. Klin. Chir. 183: 96-118 (1951)

Garfein, O.B.: Lymphosarkoma of the right atrium. Arch. Intern. Med. 135: 325-327 (1975)

Lowenthal, R.M., Gumpel, J.M., Kreel, L., McLaughlin, J.E., Skeggs, D.B.L.: Carcinoid tumor of the thymus with systemic manifestations: a radiological and pathological study. Thorax 29: 553-558 (1974)

Mülly, K.: Die Erkrankungen und Geschwülste des Mediastinums. in: Handbuch der Inneren Medizin 4. Aufl. Bd. IV/4 Hrsg. von Schwiegk Berlin, Springer, 1956

Schmidt-Mende, M.: Mediastinaltumoren. Diagnostik und Therapie. Münch. Med. Wschr. 108: 405-413 (1966)

Schotte, J.F., Schramm, G.: Palliative Operationen bei oberer Einflußstauung. Thoraxchirurgie 24: 350-352 (1976)

Wassner, U.J.: Mediastinalgeschwülste. Stuttgart, Schattauer, 1970

Lebenslauf

Am 04.06.40 wurde ich als Sohn des Landwirts Khader und seiner Ehefrau Alrouh geboren.
Volks- Mittelschule und Gymnasium in Syrien.
1961 bestand ich das Abitur. 1963 - 1971 Medizinstudium in Marburg. Am 25.01.72 machte ich das Staatsexamen.
Danach arbeitete ich bis 1975 im Kreiskrankenhaus Ziegenhain (Hessen). 1975 - 1978 arbeitete ich weiter in der Chir. Abteilung des St. Josef-Krankenhaus Moers, wo ich im Juni 1978 meine Ausbildung als Chirurg beendet habe.
Vom Juni 1978 - 1979 war ich in der Klinik B (Thorax - Herzchirurgie) der Universitätsklinik Düsseldorf beschäftigt.
Seit 1980 bin ich als Oberarzt in der Chir. Abteilung des Kreiskrankenhauses Auerbach/OPf. tätig.

Copy-Center 2000
852 ERLANGEN · Obere Karlstr. 30
Tel. 09131-26197